

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-167508

(43)Date of publication of application : 03.07.1989

(51)Int.Cl.

F23D 11/38

(21)Application number : 62-324549

(71)Applicant : NIPPON SANSEI KK

(22)Date of filing : 21.12.1987

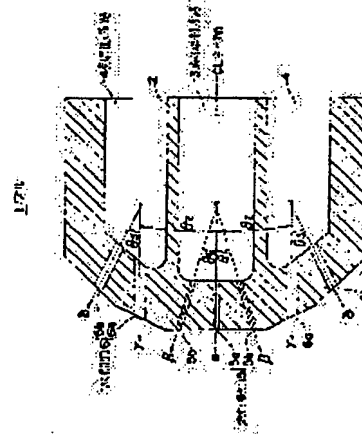
(72)Inventor : SUWA TOSHIO  
MIYAKE HIROYUKI

## (54) NOZZLE FOR LIQUID FUEL INJECTION LANCE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform an efficient heating, melting and reducing operation for ore by a method wherein liquid fuel and combustion supporting gas injected into a boiling furnace for iron, steel and nonferrous metal are properly mixed and dispersed to cause a flame and a hot discharged gas to be dispersed into the ore.

**CONSTITUTION:** A nozzle 1 at an extremity end of a liquid fuel injection lance has a liquid fuel flow passage 3 and a combustion supporting gas flow passage 4 such as oxygen. In addition, a fuel injection port 5 and a gas injection port 6 are made at its extremity end. The fuel injection port 5b forms an angle  $\theta_1$  of  $10W45^\circ$  outside a nozzle central axis CL. The gas injection port 6a forms an angle  $\theta_2$  of  $-20W20^\circ$  outside a central axis CL and the gas injection port 6b forms an angle  $\theta_3$  of  $10W45^\circ$  in respect to an injecting direction of the gas injection port 6a. The liquid fuel and the combustion supporting gas injected from the nozzle are properly dispersed without any concentration of a flame, so that a combustion energy of the liquid fuel can be efficiently utilized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平7-103974

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)11月8日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 3 D 11/38		B		

発明の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願昭62-324549	(71) 出願人	999999999 日本酸素株式会社 東京都港区西新橋1丁目16番7号
(22) 出願日	昭和62年(1987)12月21日	(72) 発明者	諏訪 俊雄 神奈川県川崎市幸区塚越4-320 日本酸素株式会社内
(65) 公開番号	特開平1-167508	(72) 発明者	三宅 博之 神奈川県川崎市幸区塚越4-320 日本酸素株式会社内
(43) 公開日	平成1年(1989)7月3日	(74) 代理人	弁理士 木戸 伝一郎 (外2名)
		審査官	大橋 康史

(54) 【発明の名称】 液体燃料インジェクションランス用のノズル

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 製錬炉内に液体燃料と支燃ガスとを噴出して燃焼させる液体燃料インジェクションランス用のノズルにおいて、前記液体燃料を噴出する燃料噴出口を、ノズル中心軸上に1口、ノズル中心軸を中心とした少なくとも1個の円周上に、ノズル中心軸に対して外方に10乃至45度の角度で少なくとも3口設けるとともに、前記支燃ガスを噴出するガス噴出口を、前記ノズル中心軸を中心とした円周上に、ノズル中心軸に対して外方に-20乃至20度の角度で少なくとも3口、さらにこの円周より外周側の同心円上に、内周側のガス噴出口に対して外方に10乃至45度の角度で少なくとも3口設けたことを特徴とする液体燃料インジェクションランス用のノズル。

【請求項2】 前記燃料噴出口は、総開口面積が液体燃料の流量を  $Q_f$  /secとした時に  $5 \times 10^{-4} Q_f$  乃至  $8 \times 10^{-4} Q_f$

2

であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液体燃料インジェクションランス用のノズル。

【請求項3】 前記ガス噴出口は、総開口面積が支燃ガスの流量を  $q_{Nm^3}/sec$ とした時に  $3 \times 10^{-4} q$  乃至  $8 \times 10^{-4} q$  であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液体燃料インジェクションランス用のノズル。

【請求項4】 前記燃料噴出口は、ノズル中心軸を中心とした2つの円周上に、それぞれノズル中心軸に対して外方に10乃至45度の角度で少なくとも3口設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液体燃料インジェクションランス用のノズル。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、鉄鋼あるいは非鉄金属の製錬炉内に液体燃料と支燃ガスとを噴出してその燃焼エネルギーを投入する

液体燃料インジェクションランス用のノズルに関する。

〔従来の技術〕

鉄鋼あるいは非鉄金属の製錬を行う製錬炉、特に合金鉄の還元用電気炉では、一部脱電力を目的として、製錬炉内の高温の粒状鉱石中に重油等の液体燃料と酸素ガスあるいは酸素富化空気等の支燃ガスとを吹き込んで、液体燃料の燃焼エネルギーにより鉱石の加熱、溶解、還元の効率を向上させている。

上記液体燃料と支燃ガスを吹き込むために用いられている従来のインジェクションランス用のノズルは、ノズル中心部にノズル軸方向の燃料噴出口が設けられるとともに、該燃料噴出口の周囲にガス噴出口が設けられていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上述のものでは、燃料噴出口がノズルの中心部に1か所のみであるため、液体燃料、即ちインジェクションランス先端のノズルから放射される火炎が1か所に集中して炉内の鉱石を局部的に加熱溶解することがあり、燃焼排ガスが分散せずに鉱石表面に至る煙道を生じて火炎が鉱石表面から吹き抜けたりすることが多く、エネルギー効率が悪かった。

そこで本発明は、液体燃料の燃焼エネルギーを効率よく利用することのできる液体燃料インジェクションランス用のノズルを提供することを目的としている。

〔問題点を解決するための手段〕

上記した目的を達成するために、本発明は、製錬炉内に液体燃料と支燃ガスとを噴出して燃焼させる液体燃料インジェクションランス用のノズルにおいて、前記液体燃料を噴出する燃料噴出口を、ノズル中心軸上に1口、ノズル中心軸を中心とした少なくとも1個の円周上に、ノズル中心軸に対して外方に10乃至45度の角度で少なくとも3口設けるとともに、前記支燃ガスを噴出するガス噴出口を、前記ノズル中心軸を中心とした円周上に、ノズル中心軸に対して外方に-20乃至20度の角度で少なくとも3口、さらにこの円周より外周側の同心円上に、内周側のガス噴出口に対して外方に10乃至45度の角度で少なくとも3口設けたことを特徴とする。

〔作用〕

従って、ノズルから噴出される液体燃料と支燃ガスが適度に分散し、火炎が集中することなく適度に分散するので、液体燃料の燃焼エネルギーを効率よく利用できる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。液体燃料インジェクションランスの先端に設けられるノズル1は、略筒状に形成されており、内外周部が隔壁2により仕切られて中心部が重油等の液体燃料流路3とされ、外周部が酸素または酸素富化空気等の支燃ガス流路4とされている。

上記液体燃料流路3の先端部には、液体燃料インジェクションランスの基部側から供給される液体燃料を噴出す

る複数の燃料噴出口5が穿設されている。

この燃料噴出口5の内、1口の燃料噴出口5aは、ノズル1の中心に、液体燃料の噴出方向 $\alpha$ をノズル中心軸CLと同軸として設けられており、他の燃料噴出口5bは、ノズル中心軸CL、即ちノズル1の中心に設けられた燃料噴出口5aを中心とした円周上に設けられている。

円周上に設けられた燃料噴出口5bは、液体燃料の噴出方向 $\beta$ がノズル中心軸CL、即ちノズル中心の燃料噴出口5aの噴出方向 $\alpha$ に対して外方に10乃至45度、好ましくは15乃至30度の角度 $\theta$ 、を成すように形成されている。この角度 $\theta$ が10度以下では液体燃料を分散させる効果が少なく、また45度以上では過度に分散してしまい効果的ではない。

一方前記支燃ガス流路4の先端部には、支燃ガスを噴出する複数のガス噴出口6が穿設されている。このガス噴出口6は、ノズル中心軸CL、即ちノズル中心に設けられた燃料噴出口5aの中心とした2つの円周上に設けられている。

内周側のガス噴出口6aは、支燃ガスの噴出方向 $\gamma$ が、ノズル中心軸CLに対して外方に-20乃至20度、好ましくは-10乃至10度の角度 $\theta$ 、を成すように形成されており、また外周側のガス噴出口6bは、支燃ガスの噴出方向 $\delta$ が前記内周側のガス噴出口6aの噴出方向 $\gamma$ に対して外方に10乃至45度、好ましくは15乃至30度の角度 $\theta$ 、を成すように形成されている。

上記燃料噴出口5及びガス噴出口6は、液体燃料及び支燃ガスを適度に分散させるとともに適度に混合させるためのもので、ノズル1の大きさや液体燃料と支燃ガスの量等に応じて最適な位置及び角度で設けられるものである。

第2図は、燃料噴出口及びガス噴出口の配置例を示すもので、ノズルの噴出側から見た燃料噴出口の位置を○で、ガス噴出口の位置を×で示している。

まず第2図(a)は、本発明のノズルの基本形となるもので、燃料噴出口は、ノズル中心に1口、円周上に等間隔で4口が設けられ、ガス噴出口は、内周側と外周側の円周上にそれぞれ8口ずつ等間隔で設けられている。

第2図(b)は、燃料噴出口を上記(a)と同様にノズル中心に1口、円周上に4口と設けているが、内周側のガス噴出口は、円周上に設けられた各燃料噴出口の間に4口と外周側の円周上に8口が設けられている。

第2図(c)は、燃料噴出口を上記(a)と同様にノズル中心に1口、円周上に4口と設けているが、内周側のガス噴出口は、燃料噴出口より内周側の円周上に8口、及び外周側の円周上に8口が設けられている。

第2図(d)の燃料噴出口は、上記(a)と同様に設けられたノズル中心の1口、円周上の4口のさらに外周側の円周上に4口が設けられている。一方のガス噴出口は、上記(a)と同様に内周側と外周側の円周上にそれぞれ8口ずつが設けられている。

第2図(e)の燃料噴出口は、上記(d)と同様にノズル中心の1口、円周上の4口、さらに外周側の円周上に4口と設けられており、一方のガス噴出口は、上記(b)と同様に内周側の燃料噴出口と同じ円周上で各燃料噴出口の間に4口及び外周側の円周上に8口が設けられている。

第2図(f)の燃料噴出口は、上記(e)と同様にノズル中心の1口、円周上の4口、さらに外周側の円周上に4口と設けられており、一方のガス噴出口は、上記(c)と同様に内周側の燃料噴出口よりさらに内周側の円周上に8口と外周側の円周上に8口が設けられている。

これらの各噴出口の内(c)、(e)あるいは(f)に示すように燃料噴出口とガス噴出口を内外交互に設ける場合には、両噴出口をノズルの先端部で立体的に交差させればよく、前記液体燃料流路と支燃ガス流路は、全て同様に形成することができる。例えば、内周側のガス噴出口の中心軸に対する角度 $\theta_2$  マイナス側、即ち先端側の内方に向けて穿設すれば、支燃ガス流路と連通させることができる。

また燃料噴出口とガス噴出口の総開口面積は、液体燃料や支燃ガスと種類や流量により適宜決定されるが、液体燃料の流量を $Q \text{ l/sec}$ とした時の燃料噴出口の総開口面積を、 $5 \times 10^{-3} Q$ 乃至 $8 \times 10^{-4} Q \text{ m}^2$ の範囲内とし、支燃ガスの流量を $q \text{ Nm}^3/\text{sec}$ とした時、ガス噴出口の総開口面積を、 $3 \times 10^{-3} q$ 乃至 $8 \times 10^{-4} q \text{ m}^2$ の範囲内とすると燃焼効率が最も良い。

#### 実験例

合金鉄の還元用電気炉(25000kVA)内の高温の粒状鉍石中に、本発明のノズルを設けたインジェクションランスを2本挿入して以下の条件(各1本当たり)により実験を行った。

ノズル形状は、前記第1図及び第2図(a)に示すもので、燃料噴出口は、ノズル中央に1口、円周上に4口であり、円周上の4口はそれぞれノズル中心線に対して外方に30度( $\theta_1$ )傾斜させている。

またガス噴出口は、内外2つの円周上にそれぞれ8口ずつ

つ設けられており、内周側円周上のガス噴出口は、ノズル中心線に対して0度( $\theta_2$ )、即ちノズル軸方向と平行であり、外周上のガス噴出口は、内周側のガス噴出口に対して外方に30度( $\theta_3$ )傾斜させている。

液体燃料 C重油

流量 120~150 l/h

( $Q = 0.033 \sim 0.042 \text{ l/sec}$ )

支燃ガス 酸素ガス

流量 240~300 Nm<sup>3</sup>/h

( $q = 0.066 \sim 0.084 \text{ Nm}^3/\text{sec}$ )

燃料噴出口の総開口面積

$6.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2$

( $1.6 \sim 2.0 \times 10^{-3} Q$ )

ガス噴出口の総開口面積

$4.3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$

( $5.2 \sim 6.5 \times 10^{-3} q$ )

インジェクションランス挿入深さ

1.5~2.0m

他の条件、例えば電力、温度等は、一般の電気炉における条件と略同程度とした。

この結果、インジェクションランスのノズルから噴出される火炎が適度に分散し、煙道の形成も見られず、火炎が鉍石の表面に吹き抜けることもなく、エネルギー効率も約60~80%と良好な結果が得られた。

#### 〔発明の効果〕

本発明は以上説明したように、適数でかつその断面積が最適範囲の燃料噴出口とガス噴出口とを、適宜の角度および配置でノズルに設けたから、液体燃料と支燃ガスが適度に混合しながら分散するので、火炎及び高温の排ガスが鉍石中に適度に分散し、鉍石の加熱、溶解及び還元等を効率よく行うことができる。

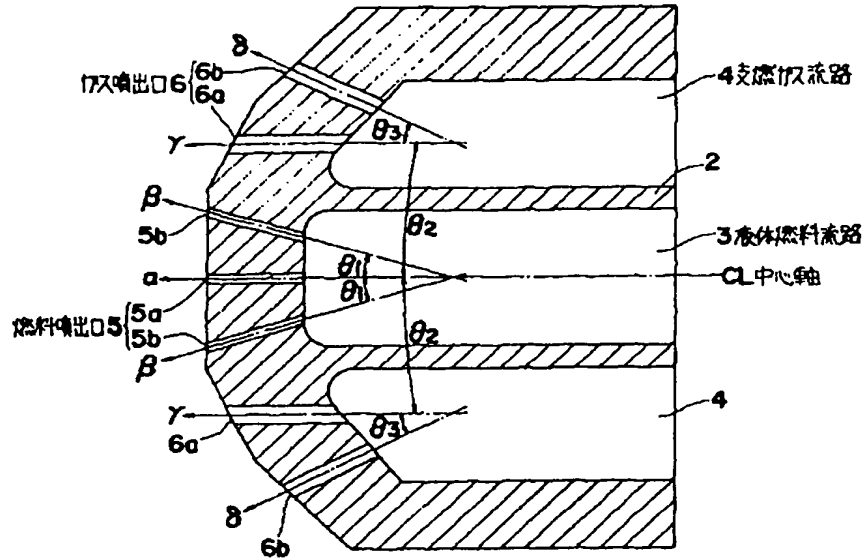
#### 〔図面の簡単な説明〕

第1図は本発明の一実施例を示す要部の断面図、第2図は燃料噴出口及びガス噴出口の配置例を示す説明図である。

1……ノズル、2……隔壁、3……液体燃料流路、4……支燃ガス流路、5……燃料噴出口、6……ガス噴出口

【第1図】

1/スル



【第2図】

